

## 明細書

## スクロール圧縮機

## 技術分野

本発明は、冷凍サイクル装置等に用いられるスクロール圧縮機に関し、特にR410Aや二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)等の冷媒を使用する蒸気圧縮冷凍サイクルに適したスクロール圧縮機に関する。

## 背景技術

従来、この種のスクロール圧縮機は、圧縮空間での漏れ損失を低減して高い効率を得るために、旋回渦巻部品を固定渦巻部品に接触摺動させ、圧縮空間の密封を図るという構成が用いられることが多い。例えば、図5は特許文献1（特開2001-280252号公報）に記載された従来の構成例を示したものである。すなわち、従来のスクロール圧縮機では、旋回渦巻部品5の旋回渦巻羽根面と反対（背面）側の面に背圧室12を設け、この背圧室12を環状シール11により内側領域12aと外側領域12bに区画し、環状シール11の内側領域12aには吐出圧力状態にある潤滑油を供給し、さらにこの潤滑油の一部を絞り部13を経由して外側領域12bに供給し、そして外側領域12bの潤滑油を吸入空間9に供給することにより、外側領域12bを吸入圧力 $P_s$ と吐出圧力 $P_d$ 間の中間圧力 $P_m$ に設定し、旋回渦巻部品5の背面にスラスト力を印加することで、旋回渦巻部品5を固定渦巻部品4に接触摺動させる構成となっている。

しかしながら上記構成において、起動時、潤滑油はまず環状シール11の内側空間12aに供給され、その後外側空間12bに供給されるが、その外側空間12bの圧力が設定の中間圧力 $P_m (= P_s + \Delta P)$ になるまで、両渦巻部品で形成される吸入空間9には供給されないことになる。起動時、吸入空間9へ潤滑油が供給されない時期に、冷媒ガスとともに多量の冷媒液が冷凍サイクルから吸入空間9に戻ってきた場合には、摺動面に残っていた潤滑油が冷媒液で洗い流されてしまい、その結果、固定渦巻部品4や旋回渦巻部品5が傷付いたり、焼付いた

りするという問題が生じていた。

特に、冷媒が二酸化炭素（ $\text{CO}_2$ ）のような高い圧力の冷媒の場合には、旋回渦巻部品５を固定渦巻部品４に押し付けるスラスト力の絶対値が大きくなること、および設定背圧 $\Delta P$ （ $=P_m - P_s$ ）の絶対値も大きくなるので、冷媒R410Aの場合に比べてさらに給油遅れの時間が長くなることから、固定渦巻部品４や旋回渦巻部品５に、焼付きがさらに発生しやすいという問題が生じていた。

そこで本発明は、起動時の給油遅れを防止し、信頼性の高いスクロール圧縮機を提供することを目的とする。

#### 発明の開示

本発明の第１の実施の形態によるスクロール圧縮機は、固定鏡板上に固定渦巻羽根を有する固定渦巻部品と、旋回鏡板上に旋回渦巻羽根を有する旋回渦巻部品とを噛み合わせて複数の圧縮空間を形成し、旋回渦巻部品の旋回渦巻羽根面と反対側の面に背圧室を設け、背圧室を環状シールにより内側領域と外側領域に区画し、環状シールの内側領域に吐出圧力状態にある潤滑油を供給し、該潤滑油の一部を絞り部で減圧して外側領域に供給し、該外側領域の潤滑油を吸入空間に供給するとともに、外側領域を吸入圧力 $P_s$ と吐出圧力 $P_d$ 間の所定圧力 $P_m$ に設定し、旋回渦巻部品の背面にスラスト力を印加することで、旋回渦巻部品を固定渦巻部品に接触させ、旋回渦巻部品の自転を自転拘束部品によって拘束し、旋回渦巻部品を旋回運動させることにより、圧縮空間を渦巻の中心に向かって容積を減少させながら移動させ、冷媒ガスを圧縮空間に吸い込んで圧縮するスクロール圧縮機であって、旋回渦巻部品の旋回鏡板の直径 $D$ と環状シールの外径 $d$ との比（ $d/D$ ）を、 $0.5$ より大きく設定したものである。

本実施の形態によれば、比（ $d/D$ ）を $0.5$ より大きく設定すると、運転条件により吐出圧力の大きさが変化しても、常にプラス（ $+$ ）のスラスト力が得られるので、環状シールの内側領域に作用する吐出圧力 $P_d$ のみで旋回渦巻部品を固定渦巻部品に接触摺動させることが可能となる。これにより、環状シールの外側領域に作用する圧力 $P_m$ を、吸入圧力 $P_s$ 又は $P_s$ に近い圧力に設定することができる。その結果、圧縮機の起動時に、環状シールの外側領域に供給された潤

滑油はほぼ同時に吸入空間へと供給されることになり、潤滑油の供給遅れがなくなつて、たとえ起動初期から冷媒液が吸入空間に吸い込まれても、摺動表面での焼付き現象が起こらなくなる。

本発明の第2の実施の形態は、第1の実施の形態によるスクロール圧縮機において、環状シールで区画された外側領域に印加される背圧 $\Delta P$  ( $=P_m - P_s$ ) を、当該背圧 $\Delta P$ と冷媒ガスの $0^\circ\text{C}$ における飽和蒸気圧 $P_o$ との比 ( $\Delta P / P_o$ ) が略一定値でかつ $0.2$ 以下になるように設定したものである。

本実施の形態によれば、環状シールの外側領域の圧力 $P_m$ は、環状シールの内側領域から潤滑油が流れ込むことで上昇するが、その設定圧力 $P_m$ が低い圧力 (即ち吸入圧力 $P_s$ 又は $P_s$ に近い圧力) であれば短時間にその値に到達するため、使用する冷媒の $0^\circ\text{C}$ における飽和蒸気圧 $P_o$  (一定値) を用いて、 $0.2 \geq \Delta P / P_o \geq 0$ 、即ち、 $P_s + 0.2 \times P_o \geq P_m \geq P_s$ に規定する。このように外側領域の設定背圧を小さくすると、起動時に、短時間で環状シールの外側領域の圧力が設定値まで上昇し、その後すぐに潤滑油は吸入空間へと供給されることになる。すなわち潤滑油の吸入空間への供給遅れが小さくなって、たとえ起動初期から冷媒液が吸入空間に吸い込まれても、摺動表面での焼付き現象が起こらなくなる。

本発明の第3の実施の形態は、第1又は第2の実施の形態によるスクロール圧縮機において、吸入空間に吸い込む冷媒ガスを、その乾き度が $0.5$ 以下の液冷媒を含む冷媒ガスとしたものである。

本実施の形態によれば、起動時に液冷媒を含む冷媒ガスを吸込んだ場合であっても、その乾き度が $0.5$ 以下の冷媒ガスであれば、起動時に迅速なる潤滑油給油が実現されることによって、スクロール圧縮機の信頼性を確保することができる。

本発明の第4の実施の形態は、第1又は第2の実施の形態によるスクロール圧縮機において、冷媒として二酸化炭素を用いるものである。

本実施の形態によれば、冷媒に $\text{CO}_2$ を用いた場合にその圧力が高いので、旋回渦巻部品が固定渦巻部品に押し付けられるスラスト力も大きくなり、その分摺動表面での焼付き現象が起こりやすくなるが、 $\text{CO}_2$ 外側領域の背圧 $\Delta P$ を小さ

く設定することにより、起動時、短時間に背圧が設定値まで上昇し、その後潤滑油が速やかに吸入空間に供給され、摺動部の焼付き現象を防止できる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 実施例のスクロール圧縮機を示す縦断面図

図 2 は、図 1 に示すスクロール圧縮機の旋回渦巻部品及び環状シールを示す部分斜視図

図 3 は、図 1 に示すスクロール圧縮機の直径比 ( $d/D$ ) とスラスト力の関係を示す線図

図 4 は、本発明の第 2 実施例のスクロール圧縮機に係わる起動後の時間と圧力変化を示す線図

図 5 は、従来のスクロール圧縮機を示す縦断面図

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

##### (実施例 1)

図 1 は、本発明の第 1 実施例によるスクロール圧縮機の縦断面図であり、圧縮対象は冷媒ガスである。

図 1 に示すように、本実施例のスクロール圧縮機は、密閉容器 1 内に溶接や焼き嵌めなどして固定したクランク軸 6 の主軸受部材 7 と、この主軸受部材 7 上にボルト止めした固定渦巻部品 4 との間に、固定渦巻部品 4 と噛み合う旋回渦巻部品 5 を挟み込んでスクロール式の圧縮機構 2 を構成する。また、旋回渦巻部品 5 と主軸受部材 7 との間に旋回渦巻部品 5 の自転を防止して円軌道運動するように案内するオルダムリングなどによる自転拘束部品 10 を設けて、クランク軸 6 の上端にある偏心部にて旋回渦巻部品 5 を偏心駆動することにより、旋回渦巻部品 5 を円軌道運動させる。

これにより固定渦巻部品 4 の固定鏡板 4 a 上に有する固定渦巻羽根 4 b と、旋回渦巻部品 5 の旋回鏡板 5 a 上に有する旋回渦巻羽根 5 b とを噛み合わせて形成している圧縮空間 8 が、外周側から中央部に移動しながら小さくなるのを利用し

て、密閉容器 1 外に通じた吸入管 18 および固定渦巻部品 4 の外周部の吸入空間 9 から冷媒ガスを吸入して圧縮し、所定圧力以上になった冷媒ガスを固定渦巻部品 4 の中央部の吐出口から密閉容器 1 内に吐出させることを繰り返す構成である。

クランク軸 6 の下端は密閉容器 1 の下端部の潤滑油溜まり 17 に達しており、副軸受部材 15 により支承され安定に回転する。この副軸受部材 15 は、密閉容器 1 内に溶接や焼き嵌め固定された副軸受保持部材 14 に取り付けられている。電動機 3 は主軸受部材 7 と副軸受部材 14 との間に位置して、密閉容器 1 に溶接や焼き嵌めなどして固定された固定子 3a と、クランク軸 6 の途中の外まわりに一体に結合された回転子 3b とで構成され、回転子 3a およびクランク軸 6 が回転することにより、旋回渦巻部品 5 が円軌道運動する。

旋回渦巻部品 5 の背面部分には背圧室 12 が設けてある。この背圧室 12 内には主軸受部材 7 に設けた円環溝に環状シール 11 を配置し、この環状シール 11 により背圧室 12 を 2 分割している。環状シール 11 で分割した一方の内側領域 12a には、高圧の吐出圧力  $P_d$  を作用させる。また、その外側領域 12b には、吸入圧力  $P_s$  から吐出圧力  $P_d$  までの間の所定の中間圧力  $P_m$  を作用させている。旋回渦巻部品 5 は、これら背圧室 12 の圧力によりスラスト力が印加されて固定渦巻部品 4 に安定的に押し付けられ、漏れを低減するとともに安定して円軌道運動を行う構成である。

次に、本実施例のスクロール圧縮機の給油動作について、圧縮機構 2 の給油経路を説明する。副軸受保持部材 14 には容積型のオイルポンプ 16 が取り付けられている。このオイルポンプ 16 は、クランク軸 6 の下端で駆動される。オイルポンプ 16 によって潤滑油溜まり 17 から吸い上げられた潤滑油は、クランク軸 6 を貫通している潤滑油供給穴 6a を通じて圧縮機構 2 の各摺動部に供給される。潤滑油供給穴 6a を通じてクランク軸 6 の上端に供給された潤滑油の大部分は、クランク軸 6 の偏心軸受部および主軸受部 7a を潤滑した後、主軸受部材 7 の下に流出し、最終的に潤滑油溜まり 17 に戻る。一方、クランク軸 6 の上端に供給された潤滑油の一部は、旋回渦巻部品 5 の内部に設けられた通路と絞り部 13 を経由して、そこで減圧されて環状シール 11 の外側領域 12b に供給される。また、この外側領域 12b には自転拘束部品 10 が配設されており、供給された潤

滑油により潤滑が行われる。外側領域 12b に供給された潤滑油が溜まるにしたがい、この外側領域 12b の圧力は上昇するが、その圧力を一定に保つために、環状シール 11 の外側領域 12b と吸入空間 9 の間に圧力調整機構 20 が配置されている。外側領域 12b の圧力が設定された背圧  $\Delta P$  ( $=P_m - P_s$ ) より高くなると、圧力調整機構 20 が作動して、外側領域 12b 内の潤滑油は吸入空間 9 に供給され、外側領域 12b の圧力はほぼ一定に保たれる。吸入空間 9 に供給された潤滑油は、圧縮空間 8 に入り、圧縮空間 8 内で冷媒ガスの漏れを防ぐシールの役割と、固定渦巻部品 4 と旋回渦巻部品 5 の摺動面を潤滑する役割を果たしている。

次に、図 2、図 3 を用いて、第 1 実施例のスクロール圧縮機に関して、更に詳細説明する。第 1 実施例のスクロール圧縮機の構成は、図 2 で示す旋回渦巻部品 5 の旋回鏡板 5a の直径  $D$  と、環状シール 11 の外径  $d$  との比 ( $d/D$ ) の関係を、0.5 より大きく設定している。また、図 2 に示すように環状シール 11 は、旋回渦巻部品 5 の旋回渦巻羽根 5b 面と反対側に、すなわち背圧室 12 側に配置されている。

ところで、エアコン等の空調機又はヒートポンプ給湯機における冷凍サイクルでは、吐出圧力  $P_d$  と吸入圧力  $P_s$  の圧力比  $P_d/P_s$  は、運転条件に応じて 2 ～ 6 程度の範囲で変化する。図 3 に、旋回渦巻部品 5 の背圧室 12 における環状シール 11 の内側領域 12a には  $P_d$  が作用して外側領域 12b には  $P_s$  が作用するとした場合について、運転条件を変化させ、旋回渦巻部品 5 の旋回鏡板 5a に作用する圧力バランスからスラスト力を計算し、そのスラスト力の直径比  $d/D$  に対する関係を示している。

図 3 に示す線図によれば、旋回渦巻部品 5 を固定渦巻部品 4 に接触摺動させるためには、圧力比  $P_d/P_s$  が 2 ～ 6 程度の範囲で変化するときスラスト力が常にプラス (+) であれば良いので、環状シール 11 の外径を旋回渦巻部品 5 の旋回鏡板 5a 直径の約 0.5 倍より大きく設定すれば良いことが判る。

すなわち、直径比  $d/D$  を 0.5 より大きく設定すると、吐出圧力の大きさに拘わらず常にプラス (+) のスラスト力が得られるので、環状シール 11 の内側領域 12a に作用する吐出圧力  $P_d$  のみで旋回渦巻部品 5 を固定渦巻部品 4 に接

触摺動させることができる。これにより、環状シール 11 の外側領域 12b に作用する中間圧力  $P_m$  は、吸入圧力  $P_s$  又は  $P_s$  に近い圧力に設定することが可能になるので、本第 1 実施例のスクロール圧縮機においては、背圧  $\Delta P$  が約ゼロに近い値でも作動するように圧力調整機構 20 を設定している。

このような本実施例の圧縮機構 2 の構成により、起動時、環状シール 11 の外側領域 12b に供給された潤滑油は、時間遅れがなく吸入空間 9 へと供給されることになる。したがって起動初期に多量の冷媒液が吸入空間 9 に吸い込まれ、その冷媒液が潤滑油を洗い流しても、すぐに新しい潤滑油が吸入空間 9 に供給されるので、摺動表面での焼付き現象が起こらなくなるという大きな効果が得られる。

#### (実施例 2)

次に、本発明の第 2 実施例によるスクロール圧縮機について説明する。本第 2 実施例では、図 1 の第 1 実施例のスクロール圧縮機に示す環状シール 11 の外側領域 12b に印加する背圧  $\Delta P$  ( $=P_m - P_s$ ) を、次のように設定して構成する。なお、第 1 実施例のスクロール圧縮機と同一機能を有する構成は同一番号を付して説明を省略する。

環状シール 11 の外側領域 12b の圧力は、環状シール 11 の内側領域 12a から潤滑油が流れ込んで上昇するが、背圧の設定圧力が低いほど短時間にその値に到達する。そして、環状シール 11 の外側領域 12b の圧力が設定背圧まで圧力が上昇した時点で、潤滑油は圧縮機構 2 の吸入空間 9 に供給されることとなる。従って、本実施例では、背圧  $\Delta P$  と使用する冷媒の  $0^\circ\text{C}$  における飽和蒸気圧  $P_o$  との比 ( $\Delta P / P_o$ ) が略一定値でかつ 0.2 以下になるように、固定渦巻部品 4 に埋め込まれた圧力調整機構 20 により、背圧  $\Delta P$  の値を規定している。すなわち、このように外側領域 12b の設定背圧を小さく ( $0.2 \geq \Delta P / P_o \geq 0$ ) 規定することにより、起動時にはすぐに潤滑油は吸入空間 9 へと供給されることになる。すなわち潤滑油の吸入空間 9 への供給遅れが小さくなって、たとえ起動初期から冷媒液が吸入空間に吸い込まれても摺動表面での焼付き現象が起こらなくなるという効果が得られる。

図 4 は、 $\text{CO}_2$  冷媒を使用したスクロール圧縮機において、起動時における吸入圧力  $P_s$ 、吐出圧力  $P_d$  と、環状シール 11 の外側領域 12b の圧力 (背圧  $\Delta$

P) について、時間に対する変化を示したグラフである。すなわち、3台のCO<sub>2</sub>スクロール圧縮機に関して、圧力調整機構20の設定を変えることにより、それぞれ環状シール11の外側領域12bの圧力 $\Delta P$ を、例えば0.5MPa、1.0MPa、1.5MPaの3種類異なる値に設定して、実験評価を実施した結果を示している。

背圧の時間変化を見ると、背圧が0.5MPaに到達するには運転開始から約30秒後であり、1.0MPaに到達するには約45秒後、1.5MPaに到達するには約60秒後となった。言い換えると、背圧 $\Delta P$ の設定が0.5MPaの場合には運転開始から約30秒後に吸入空間9に潤滑油が供給されるが、背圧 $\Delta P$ の設定が1.0MPaの場合には運転開始から約45秒経過しないと吸入空間9に潤滑油が供給されないことになる。

また、この起動試験を実施した結果、背圧を $\Delta P = 1.0\text{MPa}$ 、および1.5MPaに設定したスクロール圧縮機については、両者とも旋回渦巻部品5と固定渦巻部品4の摺動面、すなわち各鏡板4a、5aに焼付き傷が発現したが、 $\Delta P = 0.5\text{MPa}$ に設定した圧縮機については、焼付きは生じなかった。

そして、冷媒がCO<sub>2</sub>の場合には、0℃における飽和蒸発圧力 $P_o$ は3.5MPa (abs) であり、設定背圧 $\Delta P = 0.5\text{MPa}$ の場合を考えると、 $\Delta P$ と $P_o$ の比( $\Delta P / P_o$ )は0.143となる。

これらの実験から、本第2実施例のスクロール圧縮機において、 $\Delta P / P_o$ の値が0.2以下になるように $\Delta P$ を設定することにより、起動時に迅速な吸入空間への潤滑油給油が可能になり、摺動傷の発生や焼付きを防止することができ、信頼性を高めることができると判明した。

なお、背圧 $\Delta P$ を小さく設定した場合(CO<sub>2</sub>冷媒を用いて $\Delta P = 0.5\text{MPa}$ に設定した場合)も、定格運転条件などの各種の条件で安定して高い効率の運転を行うためには、前述の第1実施例で説明したように、環状シール11の外径dの大きさを、旋回渦巻部品5の旋回鏡板5a直径Dの0.5以上に設定することが望ましい。

また、背圧 $\Delta P$ を小さく設定した場合であれば、多量の冷媒液を含む冷媒(すなわち乾き度が0.5以下の冷媒)が吸入空間9に吸い込まれても、旋回渦巻部



品5と固定渦巻部品4の摺動面に焼付きが生じなかったことを確認している。

上記説明から明らかなように本発明は、旋回渦巻部品の旋回鏡板の直径 $D$ と環状シールの外径 $d$ との比( $d/D$ )を、 $0.5$ より大きく設定したものであり、これにより、環状シールの外側領域に作用する圧力 $P_m$ を、吸入圧力 $P_s$ 又は $P_s$ に近い圧力に設定すればよいことになり、その結果、圧縮機の起動時に、環状シールの外側領域に供給された潤滑油はほぼ同時に吸入空間へと供給されることになるので、潤滑油の供給遅れがなくなつて、たとえば起動初期から冷媒液が吸入空間に吸い込まれても、摺動表面での焼付き現象が起こらなくなるという効果が得られる。

また、本発明は、環状シールの外側領域に印加される背圧 $\Delta P$ ( $=P_m - P_s$ )と、 $0^\circ\text{C}$ における冷媒ガスの飽和蒸気圧 $P_0$ との比( $\Delta P/P_0$ )が略一定値でかつ $0.2$ 以下になるように、背圧 $\Delta P$ を小さく設定したものであり、これによって、環状シールの外側領域の圧力は短時間にその設定値に到達し、圧縮機構の吸入空間にも潤滑油が速やかに供給されることとなり、すなわち潤滑油の吸入空間への供給遅れが小さくなる。そして、たとえば起動初期からその乾き度が $0.5$ 以下の冷媒が吸入空間に吸い込まれても摺動表面での焼付き現象が起こらなくなるという効果が得られる。

また、本発明は、吸入空間に吸い込む冷媒が、その乾き度が $0.5$ 以下の液冷媒を含む冷媒ガスであっても、第1又は第2の実施の形態によれば、起動時に迅速なる潤滑油給油が可能になるので、スクロール圧縮機の信頼性を高めることができる。さらに、冷媒に $\text{CO}_2$ を用いた場合においては、 $\text{CO}_2$ 自体の圧力の絶対値が高いので、一般にその分摺動表面での焼付き現象が起こりやすくなるが、環状シールの外側領域の背圧 $\Delta P$ を小さく設定することにより、起動時、短時間に背圧が設定値まで上昇し、これによって潤滑油が速やかに吸入空間に供給されるので、摺動部の焼付き現象を防止することができる。

#### 産業上の利用可能性

以上のように本発明によれば、起動時の給油遅れを防止し、信頼性の高いスクロール圧縮機を提供することができる。

## 請求の範囲

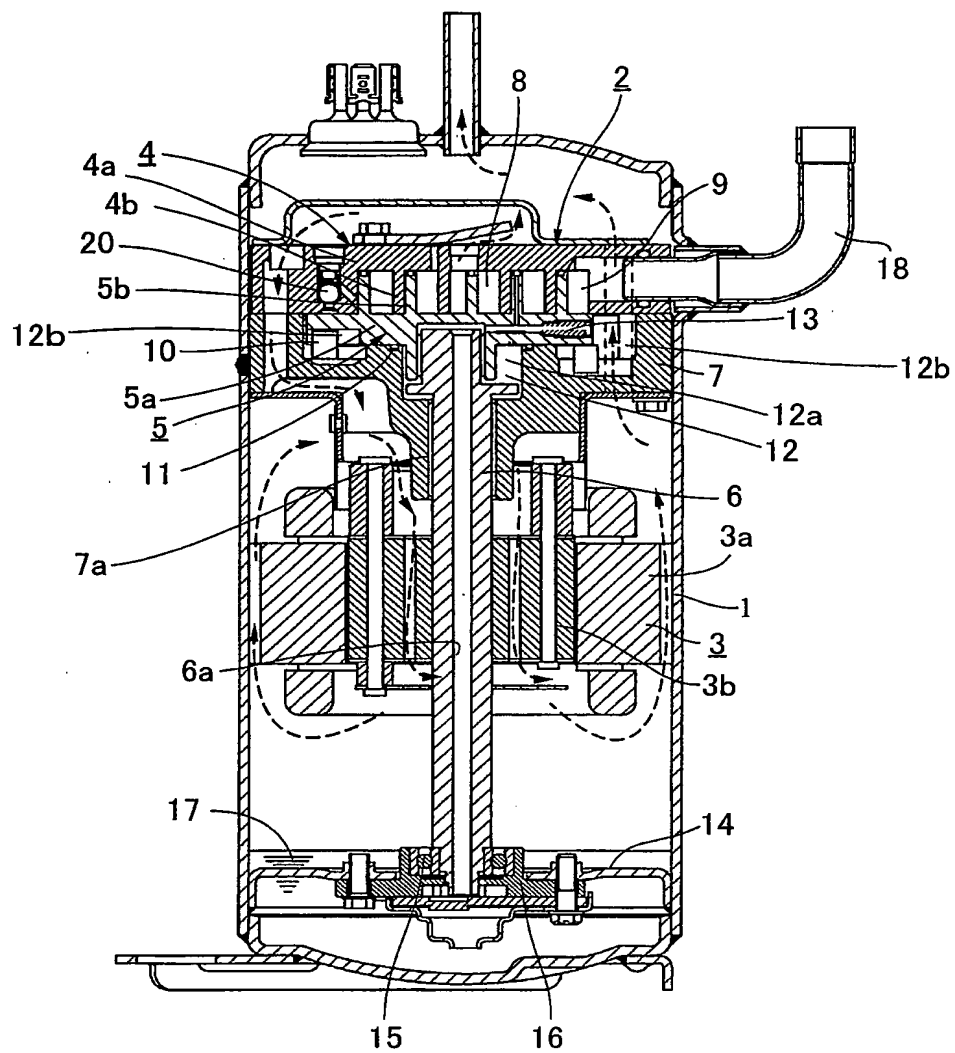
1 固定鏡板上に固定渦巻羽根を有する固定渦巻部品と、旋回鏡板上に旋回渦巻羽根を有する旋回渦巻部品とを噛み合わせて複数の圧縮空間を形成し、前記旋回渦巻部品の前記旋回渦巻羽根面と反対側の面に背圧室を設け、前記背圧室を環状シールにより内側領域と外側領域に区画し、前記環状シールの前記内側領域に吐出圧力状態にある潤滑油を供給し、該潤滑油の一部を絞り部で減圧して前記外側領域に供給し、該外側領域の潤滑油を吸入空間に供給するとともに、前記外側領域を吸入圧力 $P_s$ と吐出圧力 $P_d$ 間の所定圧力 $P_m$ に設定し、前記旋回渦巻部品の背面にスラスト力を印加することで、前記旋回渦巻部品の前記固定渦巻部品に接触させ、前記旋回渦巻部品の自転を自転拘束部品によって拘束し、前記旋回渦巻部品の旋回運動させることにより、前記圧縮空間を渦巻の中心に向かって容積を減少させながら移動させ、冷媒ガスを前記圧縮空間に吸い込んで圧縮するスクロール圧縮機であって、

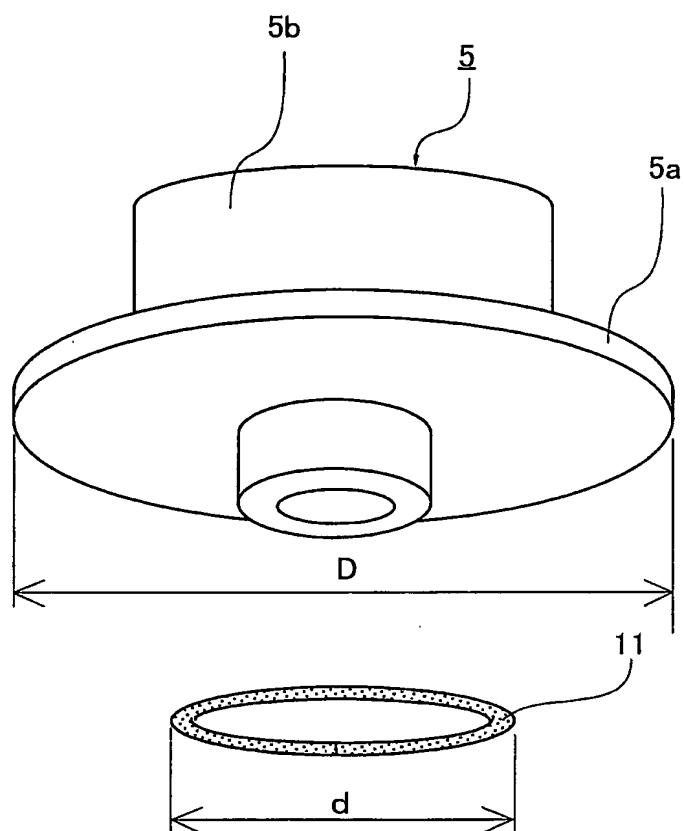
前記旋回渦巻部品の前記旋回鏡板の直径 $D$ と前記環状シールの外径 $d$ との比( $d/D$ )を、0.5より大きく設定したことを特徴とするスクロール圧縮機。

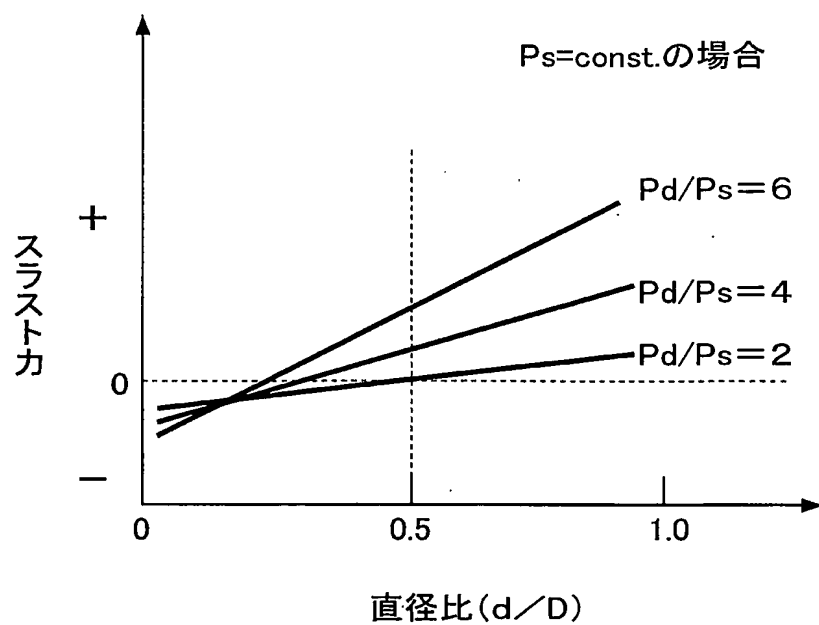
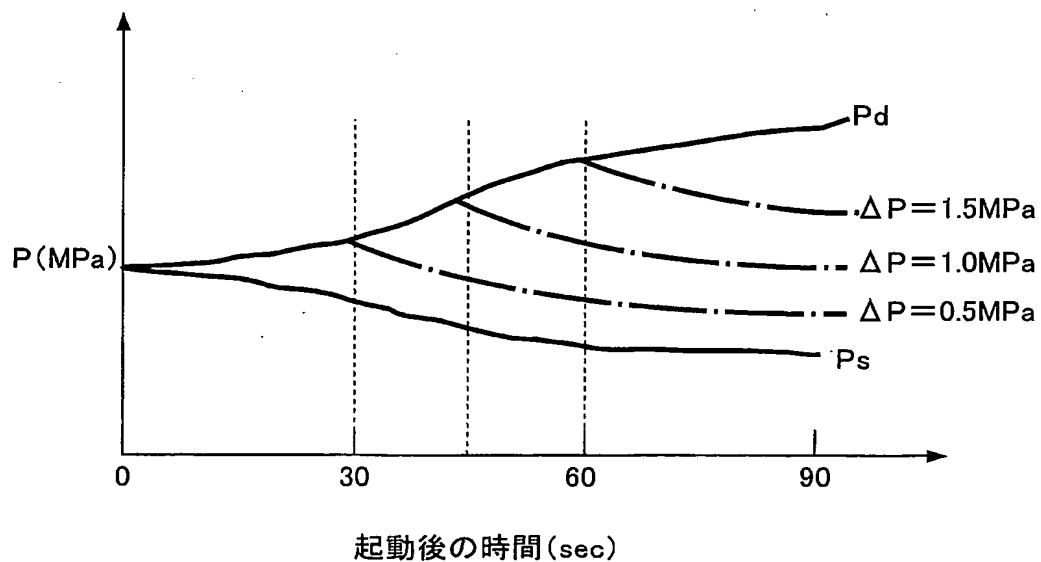
2 前記環状シールで区画された前記外側領域に印加される背圧 $\Delta P$ ( $=P_m - P_s$ )を、当該背圧 $\Delta P$ と前記冷媒ガスの $0^\circ\text{C}$ における飽和蒸気圧 $P_o$ との比( $\Delta P/P_o$ )が略一定値でかつ0.2以下になるように設定したことを特徴とするクレーム1に記載のスクロール圧縮機。

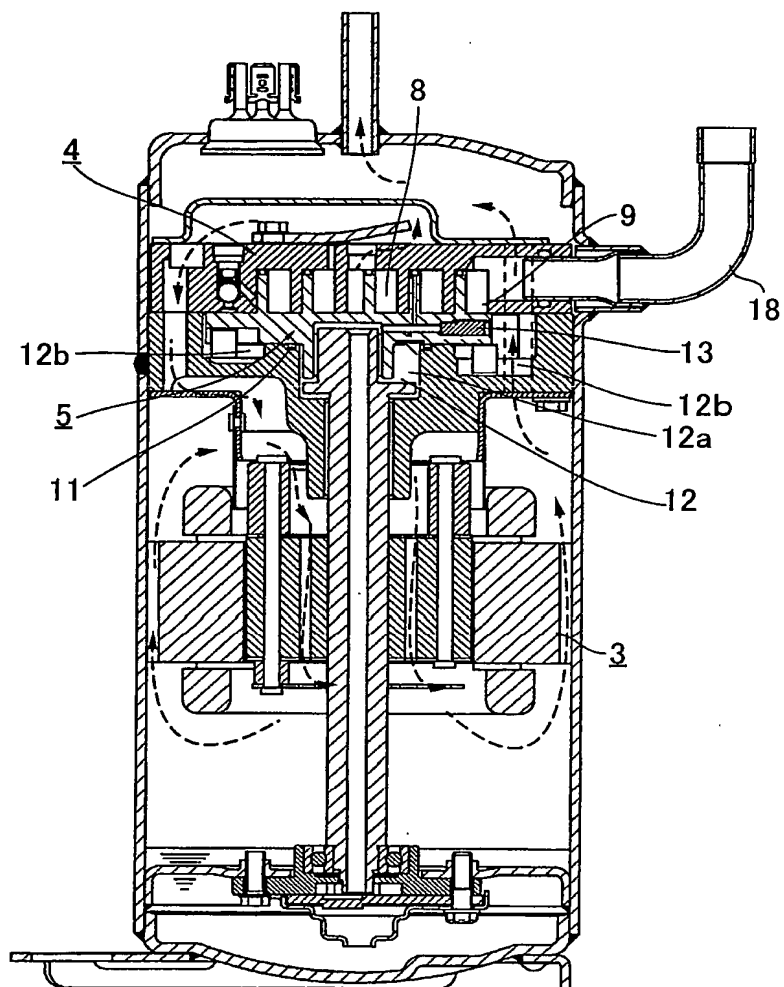
3 前記吸入空間に吸い込む前記冷媒ガスが、その乾き度が0.5以下の液冷媒を含む冷媒ガスであることを特徴とするクレーム1又はクレーム2に記載のスクロール圧縮機。

4 前記冷媒として二酸化炭素を用いることを特徴とするクレーム1又はクレーム2に記載のスクロール圧縮機。

**Fig. 1**

**Fig. 2**

**Fig. 3****Fig. 4**

**Fig. 5**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008373

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> F04C18/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> F04C18/02Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-35286 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 February, 2003 (07.02.03), Par. Nos. [0002] to [0006]; Fig. 14 & CN 1386982 A	1, 4
Y	JP 7-119652 A (Fujitsu General Ltd.), 09 May, 1995 (09.05.95), Par. No. [0003]; Fig. 1 (Family: none)	1, 4
Y	JP 2000-283066 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 10 October, 2000 (10.10.00), Par. No. [0012]; Figs. 1 to 2 (Family: none)	4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
23 August, 2004 (23.08.04)Date of mailing of the international search report  
14 September, 2004 (14.09.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008373

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2002/063171 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 15 August, 2002 (15.08.02), Page 3, line 11 to page 12, line 40; Figs. 1 to 10 & CN 1420965 T & EP 1359323 A1 & US 2003/077194 A1	2-3
A	JP 60-128992 A (Hitachi, Ltd.), 10 July, 1985 (10.07.85), Page 2, upper right column, line 17 to lower left column, line 11; Fig. 1 & DE 3445321 A1 & KR 8804333 Y1 & US 4596520 A	2-3



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> F04C18/02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> F04C18/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2003-35286 A (松下電器産業株式会社) 2003. 02. 07, 【0002】-【0006】段落, 第14 図 & CN 1386982 A	1, 4
Y	J P 7-119652 A (株式会社富士通ゼネラル) 1995. 05. 09, 【0003】段落, 第1図 (ファミリーな し)	1, 4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 08. 2004

国際調査報告の発送日

14. 9. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

刈間 宏信

3 T

8816

電話番号 03-3581-1101 内線 6972

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-283066 A (三洋電機株式会社) 2000. 10. 10, 【0012】段落, 第1-2図 (ファミリ ーなし)	4
A	WO 2002/063171 A1 (三菱電機株式会社) 2002. 08. 15, 第3頁第11行-第12頁第40行, 第1 -10図 & CN 1420965 T & EP 1359323 A1 & US 2003/0 77194 A1	2-3
A	JP 60-128992 A (株式会社日立製作所) 1985. 07. 10, 第2頁右上欄第17行-左下欄第11行, 第1図 & DE 3445321 A1 & KR 8804333 Y1 & US 4596520 A	2-3